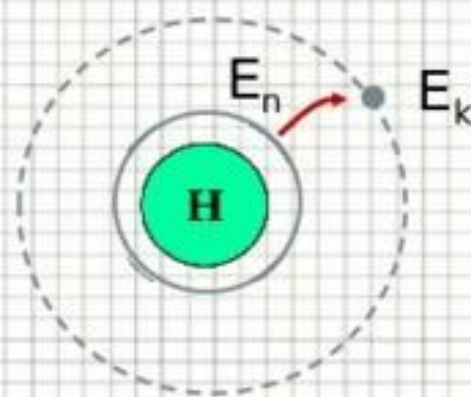


**Поглощение и
испускание света
атомами.
Радиоактивные
превращения атомных ядер**

Постулат

1. Атом может длительно пребывать только в особых стационарных состояниях, каждому из которых соответствует определённое значение энергии. В стационарном состоянии атом не излучает и не поглощает электромагнитные волны.



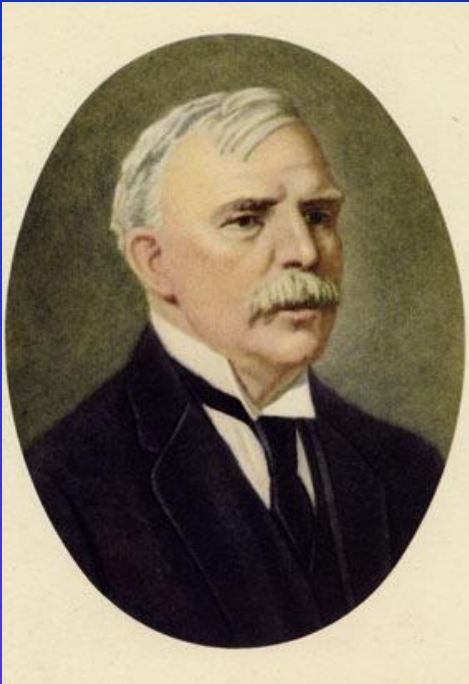
Постулат

2. Излучение света происходит при переходе атома из стационарного состояния с большей энергией E_k в стационарное состояние с меньшей энергией E_n

$$h\nu = E_k - E_n$$

$$\nu = \frac{E_k - E_n}{h}$$

n, k – номера стационарных орбит



Эрнест Резерфорд вместе с английским радиохимиком Фредериком Содди доказал, что радиоактивность сопровождается **самопроизвольным превращением** одного химического элемента в другой. Причём в ходе радиоактивного распада **превращения претерпевают ядра атомов** химических элементов.

*Радиоактивность – это способность
некоторых атомных ядер
самопроизвольно превращаться в
другие ядра с испусканием частиц.*



Обозначение ядра атома



X – символ химического элемента

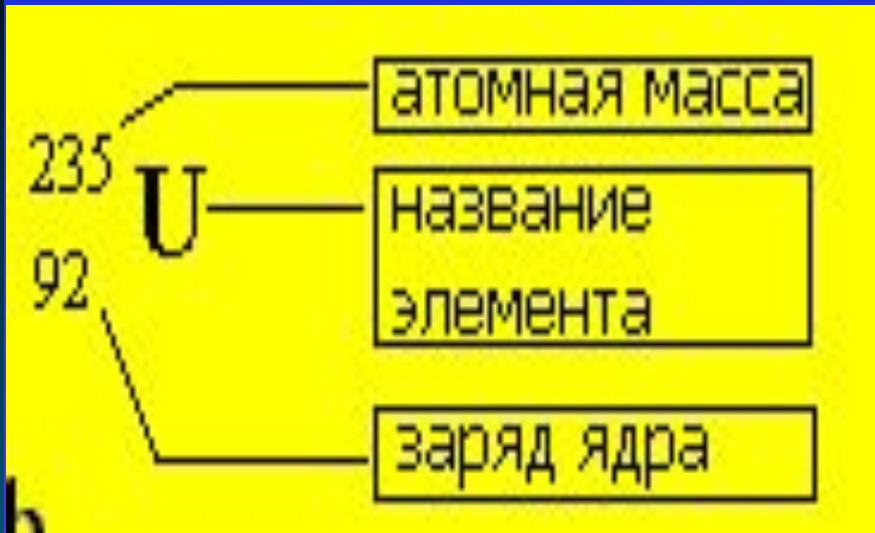
A - массовое число ядра атома

Z – зарядовое число ядра атома

Массовое число с точностью до целых чисел равно числу атомных единиц массы.

Зарядовое число равно заряду ядра, выраженному в элементарных электрических зарядах.

ОБОЗНАЧЕНИЕ ЯДРА АТОМА



Массовое число ядра атома химического элемента с точностью до целых равно числу атомных единиц массы, содержащихся в массе этого ядра. (1 а.е.м.=1/12 части атома углерода)

1 а.е.м. = 1/12 массы $^{12}_6\text{C} = 1,66 \cdot 10^{-27}$ кг

Зарядовое число атома данного химического элемента равно числу элементарных электрических зарядов, содержащихся в заряде этого ядра. $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл

ВЫВОД: *зарядовое число = заряду ядра, выраженному в элементарных электрических зарядах. Эти числа всегда целые и положительные*

Реакция радиоактивного распада ядра атома радия с превращением его в ядро атома радона:

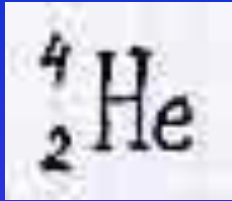


В процессе радиоактивного распада выполняются законы сохранения массового числа и заряда.

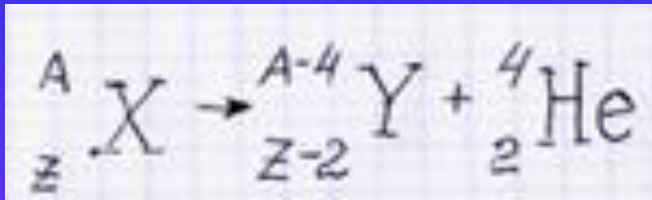
$$226 = 222 + 4$$

$$88 = 86 + 2$$

АЛЬФА - РАСПАД



- альфа-частица (ядро атома гелия)
- характерен для радиоактивных элементов с порядковым номером больше 83
- обязательно выполняется закон сохранения массового и зарядового числа.
- часто сопровождается гамма-излучением.

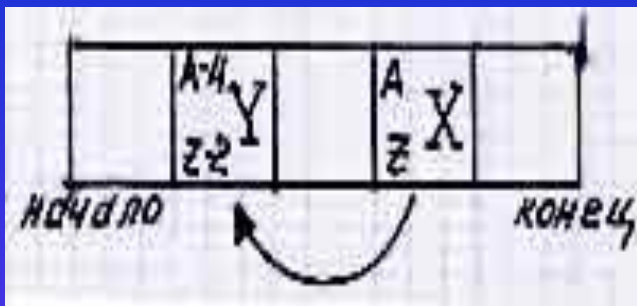


При альфа-распаде одного химического элемента образуется другой химический элемент, который в таблице Менделеева расположен на 2 клетки ближе к её началу, чем исходный.

Физический смысл реакции:

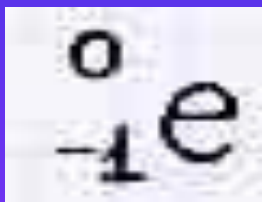
в результате вылета альфа-частицы заряд ядра уменьшается на 2 элемента образуется новый химический элемент.

Правило смещения:



При альфе-распаде одного химического элемента образуется другой элемент, который расположен в таблице Менделеева в следующей клетке за исходным (на одну клетку ближе к концу таблицы).

БЕТА - РАСПАД :



- бета-частица (электрон).
- часто сопровождается гамма-излучением.
- может сопровождаться образованием антинейтрино (легких электрически нейтральных частиц, обладающих большой проникающей способностью).
- обязательно должен выполняться закон сохранения массового и зарядового числа.

α -распад



Физические свойства	Химические свойства	Агрегатное состояние	Масса ядра	Заряд ядра	Число электронов
Металл	Радий	Твёрдое	226	88	88
Инертный газ	Радон	Газ	222	86	86

Бета - распад

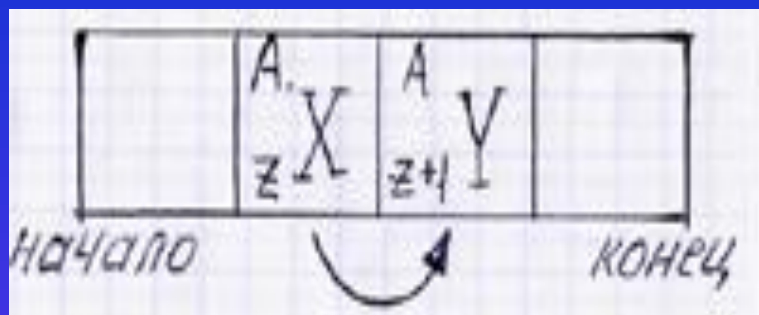
- Бета – частица – электрон (${}_{-1}^0\text{e}$).
- Часто сопровождается γ излучением.
- Обязательно выполняется закон сохранения массового и зарядового числа.

Реакция бета – распада:

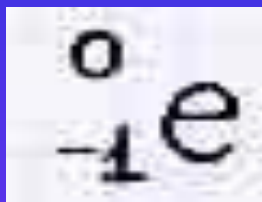


При бета – распаде заряд ядра увеличивается на 1 единицу элементарного заряда и образуется новый химический элемент.

Правило смещения:



- При бета – распаде заряд ядра увеличивается на 1 единицу элементарного заряда и образуется новый химический элемент.



Физический смысл реакции:

нейтрон в ядре атома может превращаться в протон, электрон и антинейтрино, в результате ядро излучает электрон.

Напишите реакции распада:

1. Напишите реакции альфа – распада и бета – распада следующих химических элементов:



2. Какой элемент образуется из ${}_{92}^{239}\text{U}$

после двух бета – распадов и одного альфа – распада?

β -распад



Периоды	Ряды	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																Стандартное состояние			
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII					
		а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	б		а			
1	1	H ВОДОРОД 1,008																	He ГЕЛИЙ 4,003	2	
2	2	Li ЛИТИЙ 6,941	Be БЕРИЛЛИЙ 9,012	B БОР 10,811	C УГЛЕРОД 12,011	N АЗОТ 14,007	O КИСЛОРОД 15,999	F ФТОР 18,998											Ne НЕОН 20,179	10	
3	3	Na НАТРИЙ 22,990	Mg МАГНИЙ 24,312	Al АЛЮМИНИЙ 26,982	Si КРЕМНИЙ 28,086	P ФОСФОР 30,974	S СЕРА 32,064	Cl ХЛОР 35,453												Ar АРГОН 39,948	18
4	4	K КАЛИЙ 39,102	Ca КАЛЬЦИЙ 40,078	21 Sc СКАНДИЙ 44,956	22 Ti ТИТАН 47,883	23 V ВАНАДИЙ 50,942	24 Cr ХРОМ 51,996	25 Mn МАРГАНЕЦ 54,938	26 Fe ЖЕЛЕЗО 55,845	27 Co КОБАЛЬТ 58,933	28 Ni НИКЕЛЬ 58,693										
	5	29 Cu МЕДЬ 63,546	30 Zn ЦИНК 65,38	31 Ga ГАЛЛИЙ 69,723	32 Ge ГЕРМАНИЙ 72,63	33 As АРСЕН 74,922	34 Se СЕЛЕН 78,96	35 Br БРОМ 79,904													Kr КРИПТОН 83,8
5	6	Rb РУБИДИЙ 85,468	Sr СТРОНЦИЙ 87,62	39 Y ИТРИЙ 88,906	40 Zr ЦИРКОНИЙ 91,224	41 Nb НИОБИЙ 92,906	42 Mo МОЛИБДЕН 95,94	43 Tc ТЕХНЕЦИЙ 98	44 Ru РУТЕНИЙ 101,07	45 Rh РОДИЙ 102,905	46 Pd ПАЛЛАДИЙ 106,42										
	7	47 Ag СЕРЕБРО 107,868	48 Cd КАДМИЙ 112,411	49 In ИНДИЙ 114,818	50 Sn ОЛОВО 118,710	51 Sb СВЯТЫЙ 121,757	52 Te ТЕЛУР 127,6	53 I ИОД 126,905													Xe КСЕНОН 131,29
6	8	Cs ЦЕЗИЙ 132,905	Ba БАРИЙ 137,327	57-71 ЛАНТАНОИДЫ	72 Hf ГАФНИЙ 178,49	73 Ta ТАНТАЛ 180,948	74 W ВОЛЬФРАМ 183,85	75 Re РЕНИЙ 186,207	76 Os ОСМИЙ 190,2	77 Ir ИРИДИЙ 192,22	78 Pt ПЛАТИНА 195,08										
	9	79 Au ЗОЛОТО 196,967	80 Hg РУТУТЬ 200,59	81 Tl ТАЛАНД 204,37	82 Pb СВИНЕЦ 207,19	83 Bi ВИСМУТ 208,98	84 Po ПОЛОНИЙ 209	85 At АСТАТ 210													Rn РАДОН [222]
7	10	Fr ФРАНЦИЙ [223]	Ra РАДИЙ [226]	89-103 АКТИНОИДЫ	104 Rf РЕЗЕРФОРДИЙ [261]	105 Db ДУБИНИЙ [262]	106 Sg СЯБОРГИЙ [263]	107 Bh БОРНИЙ [264]	108 Hn ХАННИЙ [265]	109 Mt МЕРТНЕРИЙ [266]	110										
ВЫСШИЕ ОКСИДЫ		R ₂ O		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃		R ₂ O ₇		RO ₄					
ЛЕТУЧИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ						RH ₄		RH ₃		H ₂ R		HR									
ЛАНТАНОИДЫ																					
57 La ЛАНТАН 138,905	58 Ce ЦЕРИЙ 140,12	59 Pr ПРАЗМОДИЙ 140,908	60 Nd НЕОДИМ 144,24	61 Pm ПРОМЕТИЙ [145]	62 Sm САМАРИЙ 150,4	63 Eu ЕВРОПИЙ 151,96	64 Gd ГАДОЛИНИЙ 157,25	65 Tb ТЕРБИЙ 158,925	66 Dy ДИСПРОЗИЙ 162,5	67 Ho ГОЛЕРБИЙ 164,93	68 Er ЕРБИЙ 167,26	69 Tm ТУЛЬМИЙ 168,934	70 Yb ИТТЕРБИЙ 173,04	71 Lu ЛУТЦИЙ 174,967							
АКТИНОИДЫ																					
89 Ac АКТИНИЙ [227]	90 Th ТОРИЙ 232,038	91 Pa ПРОТАКТИНИЙ [231]	92 U УРАН 238,029	93 Np НЕПУТЧИЙ [237]	94 Pu ПУЛТОНИЙ [244]	95 Am АМЕРИЦИЙ [243]	96 Cm КУРЧИЙ [247]	97 Bk БЕРКЛИЙ [247]	98 Cf КАЛИФОРНИЙ [251]	99 Es ЭЙНШТЕЙН [252]	100 Fm ФЕРМИЙ [257]	101 Md МАНДЕЛИВИЙ [288]	102 No НОБЕЛИЙ [289]	103 Lr ЛОУИСИИЙ [260]							

Напишите реакции распада:

1. Напишите реакции альфа – распада и бета – распада следующих химических элементов:



2. Какой элемент образуется из ${}_{92}^{239}\text{U}$

после двух бета – распадов и одного альфа – распада?

Решение задач

- 1. Определите ядро какого химического элемента образуется из углерода—14 в результате бета-распада.
- 2. Ядро изотопа висмут-211 получилось из другого ядра после альфа- и бета- распадов. Что это за ядро?
- 3. Сколько альфа- и бета-распадов происходит в результате превращения радия-226 в свинец-206?
-



ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

- Выучить правила смещения при альфа- и бета-распадах
- §57,58, ответить на вопросы устно.
- Задачи: № 54-55, стр.342, с учебника.



Спасибо за сотрудничество

